

№1 Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

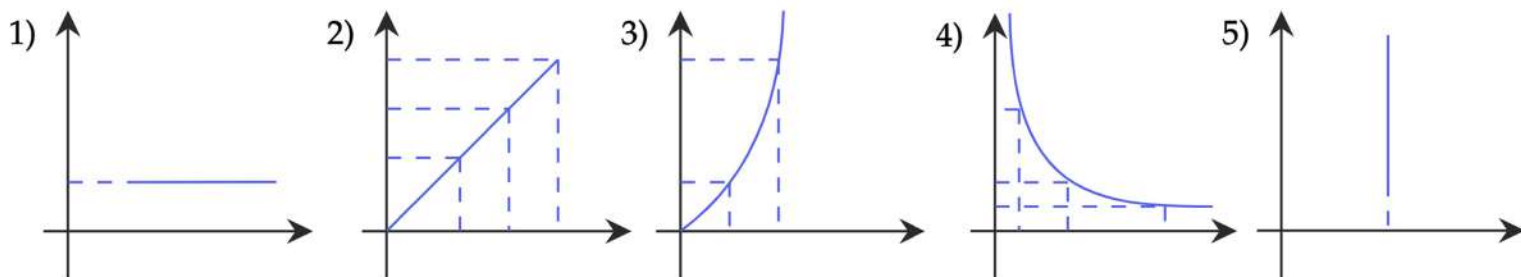
1. Кинетическая энергия зависит от массы и высоты тела
2. При изотермическом расширении газа внутренняя энергия уменьшается и при этом газ отдает тепло.
3. Сила электрического взаимодействия между точечными зарядами обратно пропорциональна произведению зарядов.
4. Сила индукционного тока пропорциональна скорости изменения магнитного потока.
5. При поглощении фотона атом переходит в стационарное состояние с большей энергией.

Ответ:

№2 Даны следующие зависимости величин:

- А) проекция скорости тела на ось X при броске этого тела под углом к горизонту;
- Б) зависимость тепла от массы при парообразовании;
- В) зависимость мощности от силы тока при сопротивлении R

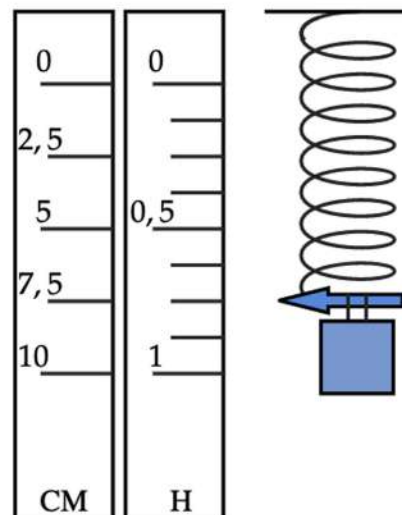
Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

Ответ:

№3 Определите по рисунку какой груз надо подвесить на пружину динамометра, чтобы растяжение пружины было 7,5 см. Ответ в г.



Ответ:

№4 Растянутая на 1 см стальная пружина обладает потенциальной энергией упругой деформации 1 Дж. На сколько увеличится потенциальная энергия упругой деформации при растяжении этой пружины ещё на 1 см? (Ответ дайте в джоулях.)

Ответ:

№5 На рычаг действуют две силы. Момент первой силы относительно оси вращения рычага равен $36 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Чему равно плечо второй силы, если её величина равна 90 Н и рычаг находится в равновесии?

Ответ:

№6 В таблице представлены данные о колебаниях шарика массой 200 г ., подвешенного на нити. Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения.

1. Период колебаний равен $0,8 \text{ с}$.
2. Период колебаний равен $1,6 \text{ с}$.
3. В промежуток времени от $0,6 \text{ с}$ до $1,4 \text{ с}$ груз достиг минимальной скорости 2 раза.
4. При $t = 1 \text{ с}$ кинетическая энергия груза была максимальной.
5. Кинетическая энергия груза при $t = 0,8 \text{ с}$ равна $0,4 \text{ Дж}$.

| | | | | | | | | | |
|----------------|---|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| $t, \text{с}$ | 0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,4 | 1,6 |
| $h, \text{см}$ | 0 | 12 | 20 | 12 | 0 | 12 | 20 | 12 | 0 |

Ответ:



№7 Спутник Венеры перешел с одной круговой орбиты на другую с большим радиусом орбиты. Как изменились в результате этого перехода центростремительное ускорение спутника и период обращения вокруг Венеры?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась;
- 2) уменьшилась;
- 3) не изменилась.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Центростремительное ускорение | Период обращения вокруг Земли |
|-------------------------------|-------------------------------|
| | |

Ответ:

№8 Дана зависимость координаты от времени $2 + 5t - 3t^2$. Масса движущегося груза 200 г. Найдите зависимости импульса и скорости от времени. Соотнесите буквы с соответствующими цифрами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) зависимость импульса от времени
- Б) зависимость скорости от времени

УРАВНЕНИЯ ЗАВИСИМОСТИ

- 1) $5 - 6t$
- 2) $5 - 3t$
- 3) $1 - 0,6t$
- 4) $1 - 1,2t$

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| | |

№9 Начальное давление идеального газа составляет 120 кПа. Концентрация уменьшилась в 3 раза, средняя кинетическая энергия увеличилась в 4 раза. Чему равно конечное давление газа? Ответ выразите в кПа.

Ответ:

№10 Парциальное давление водяного пара в сосуде составляет $1/5$ давления насыщенного водяного пара при той же температуре. Определите относительную влажность воздуха в сосуде. Ответ дайте в процентах.

Ответ:

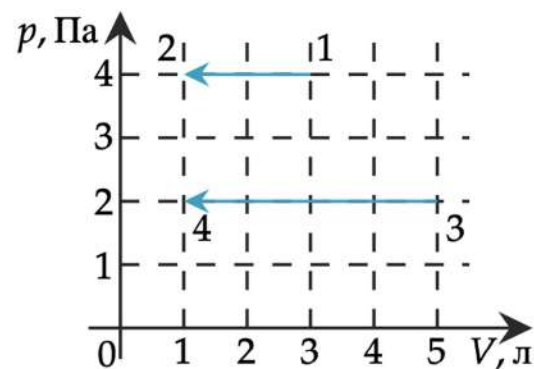


№11 Температура нагревателя идеального теплового двигателя Карно $227\text{ }^{\circ}\text{C}$, а температура холодильника $27\text{ }^{\circ}\text{C}$. За цикл рабочее тело получает от нагревателя количество теплоты равное 600 Дж . Какую работу совершает рабочее тело за цикл? Ответ дайте в джоулях.

Ответ:

№12 На рисунке изображены графики процессов 1-2, 3-4, проводимыми над идеальным одноатомным газом. Выберите все верные утверждение, которые соответствуют данным процессам.

- 1) В процессе 3-4 объем газа уменьшился на 5 л .
- 2) В процессах 1-2 и 3-4 работы, совершаемые над газом, равны
- 3) В процессе 1-2 температура газа уменьшилась в 3 раза
- 4) В процессе 3-4 внутренняя энергия газа остается постоянной.
- 5) Работа, совершаемая над газом в процессе 1-2 $A_{12} = 0,01\text{ Дж}$.



Ответ:

№13 Тонкая, упругая и мягкая оболочка герметичного шара наполнена газом (водородом). Как изменяется с набором высоты при быстром подъёме шара масса водорода в нем и внутренняя энергия водорода в шаре? Оболочку считать теплоизолированной. Соотнесите величины с цифрами, соответствующими их изменению .

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

| Масса водорода | Внутренняя энергия водорода |
|----------------|-----------------------------|
| | |

Ответ:

№14 Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 3 раза, а один из зарядов увеличили в 6 раз. Во сколько раз уменьшилась сила Кулона между ними?

Ответ:



№15 За время $\Delta t = 6$ с магнитный поток через замкнутый контур, равномерно уменьшается от некоторого значения Φ до нуля. При этом в рамке генерируется ЭДС, равная 4 мВ. Определите начальный магнитный поток Φ через контур. Ответ дайте в мВб.

Ответ:

№16 Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отраженным лучом 40° . Найдите угол между отраженным лучом и зеркалом, на которое он падал.

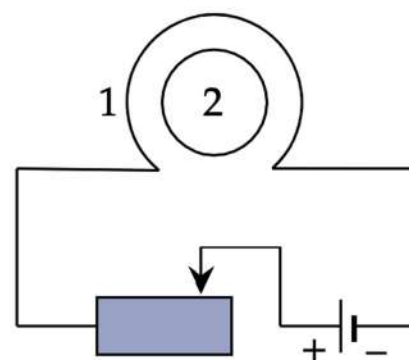
Ответ:



№17 Катушка № 1 включена в электрическую цепь, состоящую из источника постоянного напряжения и реостата. Катушка № 2 помещена внутрь катушки № 1, и её обмотка замкнута. Вид с торца катушек представлен на рисунке.

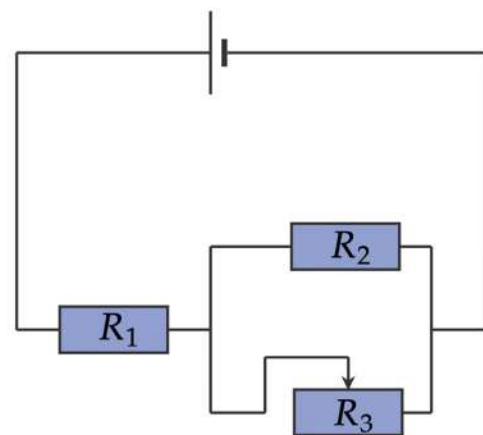
Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения, характеризующих процессы в цепи и катушках при перемещении ползунка реостата влево, уменьшая при этом сопротивление реостата.

- 1) Сила тока в катушке № 1 увеличивается.
- 2) Модуль вектора индукции магнитного поля, созданного катушкой № 1, увеличивается.
- 3) Модуль магнитного потока, пронизывающего катушку № 2, уменьшается.
- 4) Вектор магнитной индукции магнитного поля, созданного катушкой № 2 в её центре, направлен от наблюдателя.
- 5) В катушке № 2 индукционный ток направлен по часовой стрелке.



Ответ:

№18 На указанном рисунке реостат R_3 соединен параллельно с резистором R_2 , к ним присоединен резистор R_1 . Как изменится сила тока, проходящая через резистор R_1 , и общая мощность во внешней цепи при уменьшении сопротивления реостата? Внутренним сопротивлением пренебречь.

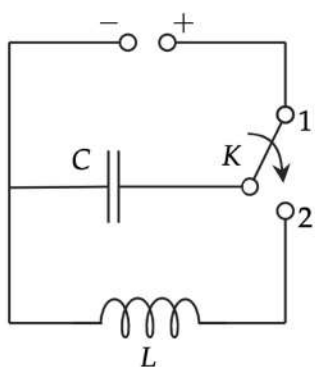


Ответ:

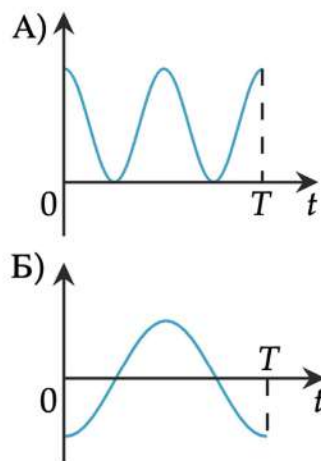
№19 Конденсатор колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент $t = 0$ переключатель K переводят из положения 1 в положение 2. Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих электромагнитные колебания в контуре после этого (T — период колебаний). Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) сила тока в контуре
- 2) энергия магнитного поля катушки
- 3) энергия электрического поля конденсатора
- 4) заряд левой обкладки конденсатора

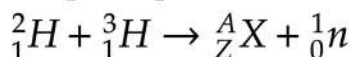


ГРАФИКИ



Ответ:

№20 Найдите массовое число в атомном ядре неизвестного элемента X , участвующего в ядерной реакции.



Ответ:

№21 Ядро элемента A_ZX претерпевает гамма-распад. Как изменятся следующие физические величины: а) зарядовое число у образовавшегося ядра по отношению к исходному; б) число нуклонов у него же?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

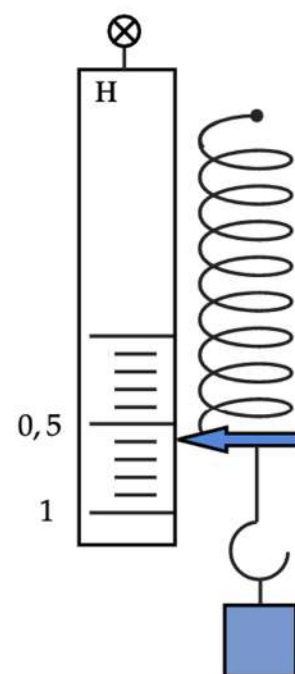
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

| Зарядовое число | Число нуклонов |
|-----------------|----------------|
| | |

Ответ:

№22 Определите показания динамометра, изображенного на рисунке, если верхний штрих шкалы соответствует ненагруженному динамометру, цена деления равна 0,1 Н, а погрешность прямого измерения модуля силы равна половине цены деления. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.



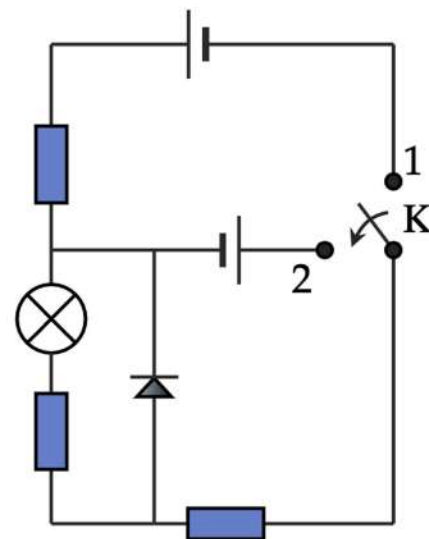
Ответ:

№23 Необходимо экспериментально изучить зависимость ёмкости плоского конденсатора от свойств диэлектрика, помещённого между его пластинами. Ниже в таблице приведены значения площади пластины конденсатора — S , расстояние между пластинами — d , вещество из которого изготовлено диэлектрик. Какие две установки следует использовать для проведения такого исследования?

| | $d, \text{мм}$ | $S, \text{м}^2$ | Диэлектрик |
|---|----------------|-----------------|------------|
| 1 | 1,5 | 2 | стекло |
| 2 | 1 | 4 | стекло |
| 3 | 1,5 | 2 | стекло |
| 4 | 1 | 4 | керамика |
| 5 | 2 | 2 | стекло |

Ответ:

№24 На рисунке представлена схема электрической цепи. В некоторый момент времени ключи K в обеих схемах переводят из положения 1 в положение 2. Опираясь на законы электродинамики, объясните, как изменится свечение лампочки и полная мощность внешней цепи? Внутренним сопротивлением пренебречь. Сопротивление резисторов и лампочки одинаковое.



Ответ:

№25 При гармонических колебаниях координаты изменяются по формуле $x = 0,08 \cos\left(2t + \frac{\pi}{4}\right)$.
Найдите модуль ускорения, когда координата тела будет 5 см.

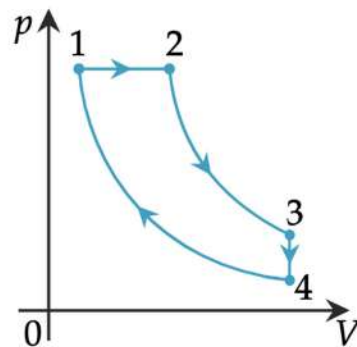
Ответ:

№26 Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при облучении фотокатода монохроматическим светом с длиной волны λ_0 равна 2 эВ. Работа выхода фотоэлектронов с поверхности фотокатода $A_{\text{вых}} = 4$ эВ. Чему равна максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при облучении фотокатода монохроматическим светом с длиной волны $\lambda_0/3$?

Ответ:

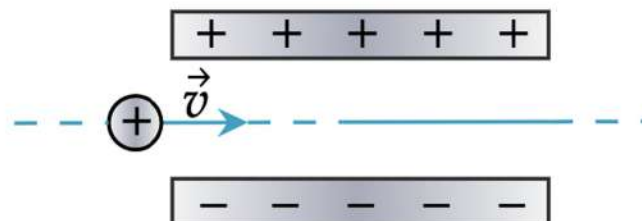


№27 Тепловой двигатель использует в качестве рабочего вещества 1 моль идеального одноатомного газа. Цикл работы двигателя изображён на pV -диаграмме и состоит из двух адиабат, изохоры, изобары. При этом известно, что $\frac{\Delta T_{12}}{|\Delta T_{34}|} = 1,2$. Определите КПД цикла.



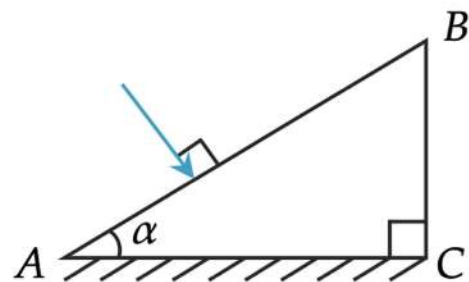
Ответ:

№28 Протон влетает в электрическое поле конденсатора параллельно его пластинам в точке, находящейся посередине между пластинами. Сверху — положительная пластина, а снизу — отрицательная. Минимальная скорость, с которой протон должен влететь в конденсатор, чтобы затем вылететь из него, равна 350 км/с. Расстояние между пластинами конденсатора 1 см, длина пластин конденсатора 5 см. Найти напряжение на конденсаторе. Поле внутри конденсатора считать однородным, силой тяжести пренебречь.



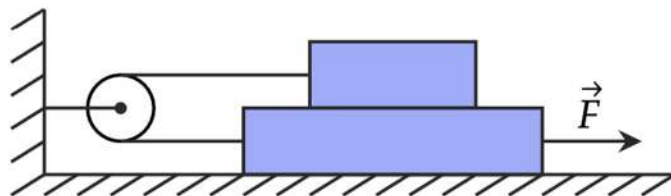
Ответ:

№29 Нижняя грань AC прозрачного клина посеребрена и представляет собой плоское зеркало. Угол при вершине клина $\alpha = 30^\circ$. Луч света падает из воздуха на клин перпендикулярно грани AB. Отразившись от AC, попадает на AB и отражается от него из-за эффекта полного внутреннего отражения. Определите минимально возможный показатель преломления материала клина, при котором будет полное внутреннее отражение от AB. Сделайте рисунок, поясняющий ход луча в клине.



Ответ:

№30 Находящаяся на столе доска связана с лежащим на ней бруском нитью, перекинутой через невесомый блок (см. рисунок). Масса доски $M = 0,8$ кг, масса бруска m , коэффициент трения между ними равен $\mu_1 = 0,5$, коэффициент трения между доской и столом $\mu_2 = 0,3$, сила $F = 6$ Н, доска движется с ускорением $a = 1$ м/с². Обозначить все силы, действующие на брусок и доску и найти массу m верхнего бруска и обосновать решение. Нить считать невесомой и нерастяжимой.



Ответ: